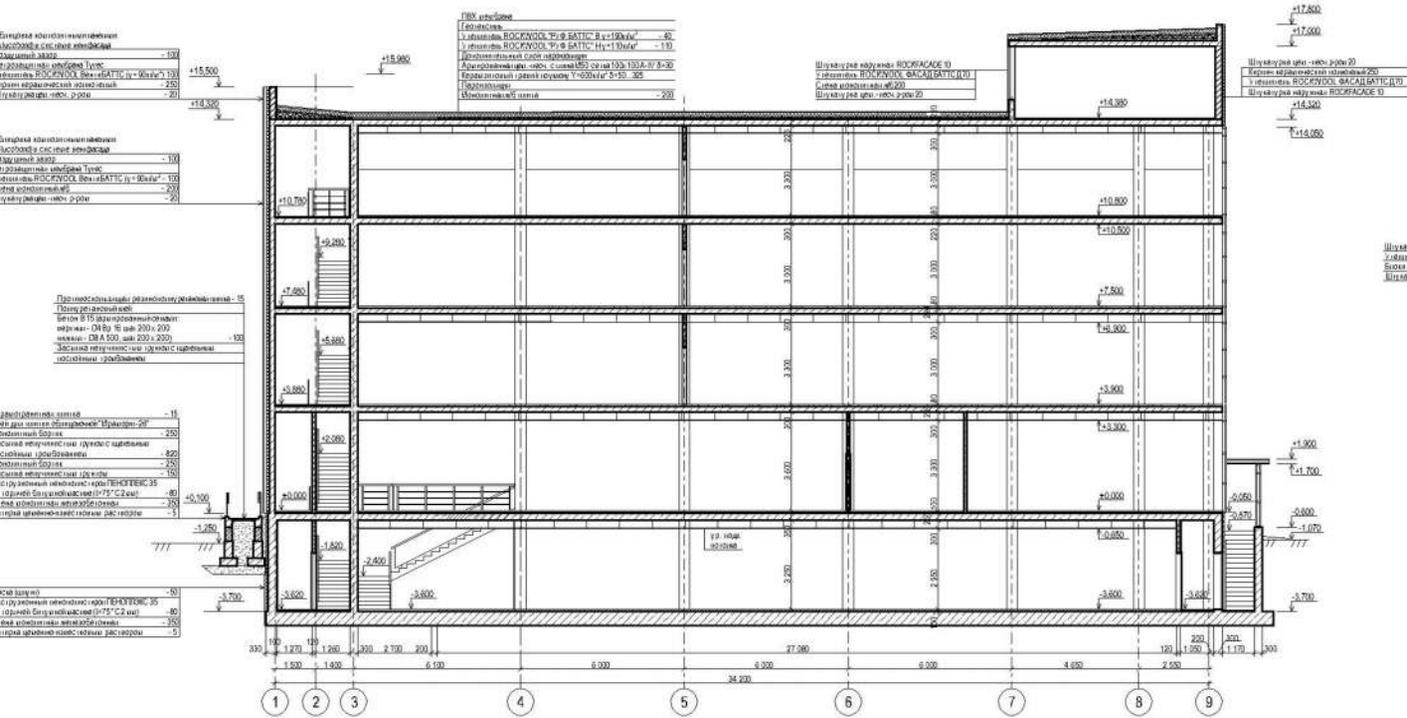
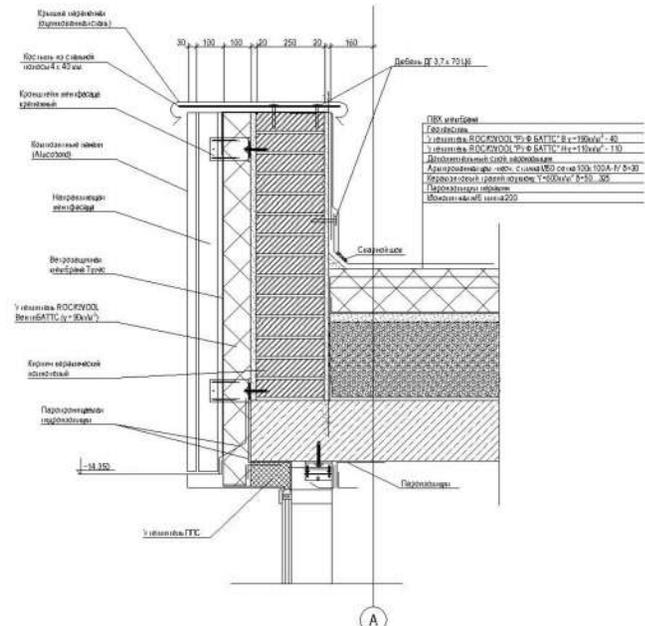


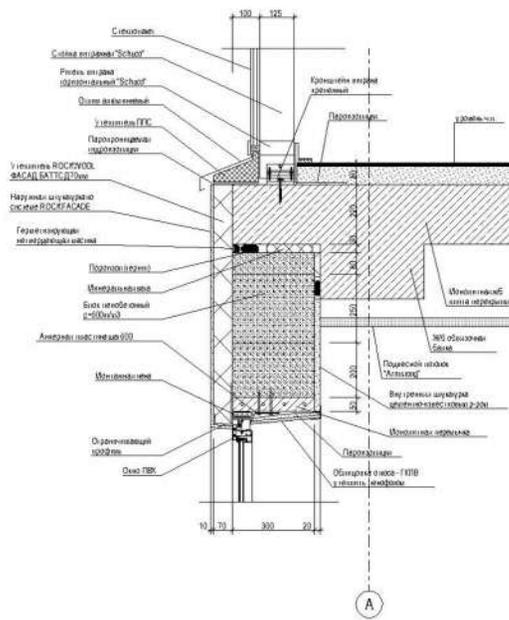
Разрез 2-2



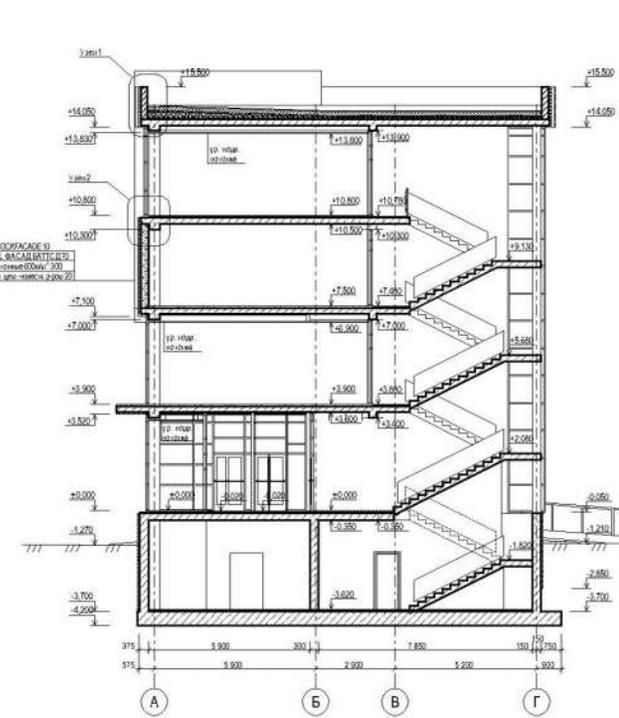
Узел 1



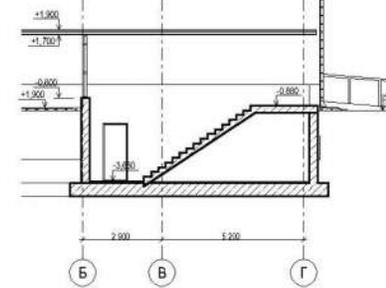
Узел 2



Разрез 1-1

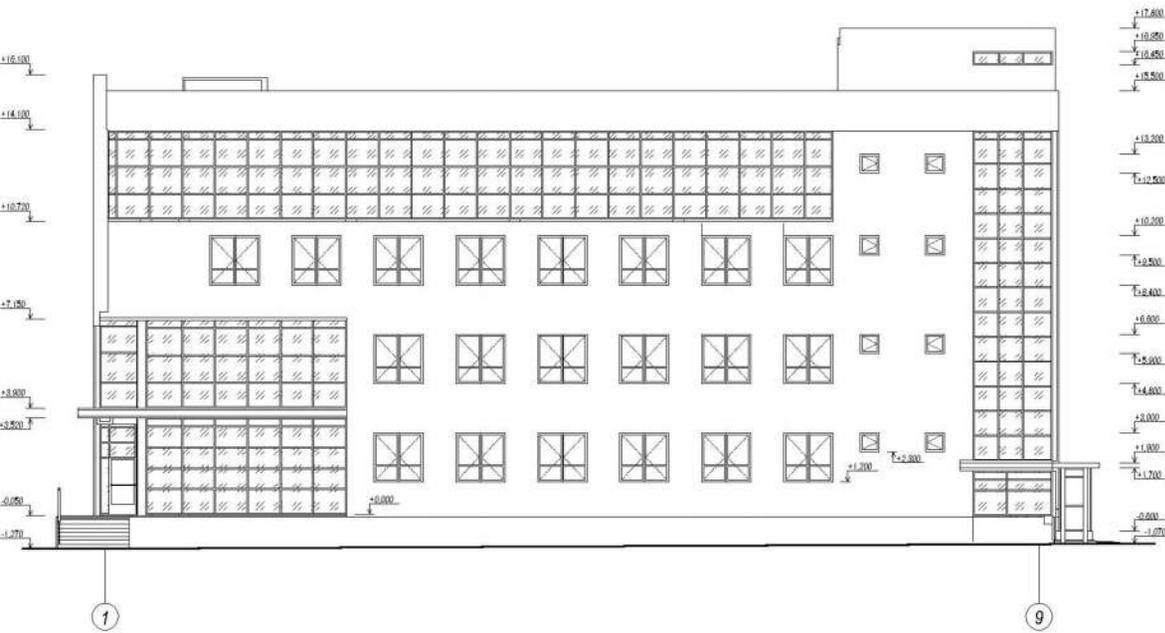


Разрез 3-3

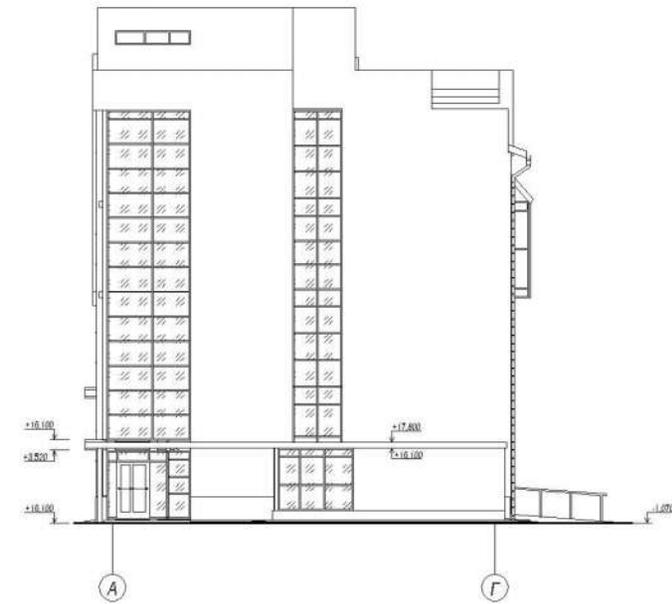


Исполнитель	Проверен	Листы	Дата	Четырёхэтажное торговое здание, расположенное по пр. Машиностроителей в г. Ярославль	Страна
Экз.карт.	Р.журнал	Г.журнал	Р.журнал	Архитектурный раздел	ДП
Р.журнал	Р.журнал	Р.журнал	Р.журнал	Разрез 1-1, Разрез 2-2, М 1:100, Разрез 3-3, Узел 1, Узел 2, М 1:10	
Служба					

Фасад 1-9



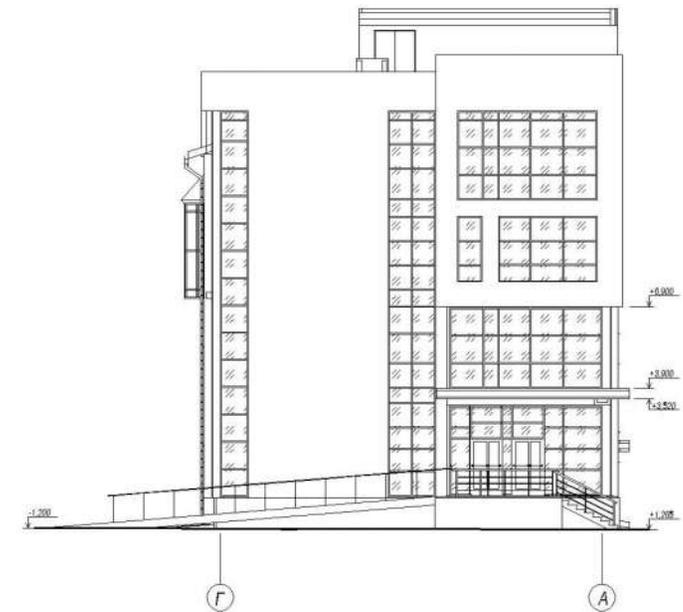
Фасад А-Г



Фасад 9-1



Фасад Г-А



		Четырёхэтажное торговое офисное здание, расположенное по пр. Машиностроителей в г. Ярославль	
		Архитектурный разрез	
		Фасад 1-9, Фасад 9-1, Фасад Г-А, Фасад А-Г	
Эскиз		Статус	
Рисунки			
Калькуляция			
Спецификации			

1 Архитектурный раздел

1.1 Общая часть

Ярославль, это динамично развивающийся город. Несмотря на большое количество торговых и офисных площадей, маркетинговые исследования показывают наличие спроса на подобного рода площади. Поскольку в последние годы плотность застройки была увеличена, увеличилось и число жителей/потенциальных потребителей.

Проспект Машиностроителей – это крупная транспортная артерия города. В данном районе расположено множество 9-10-ти этажных зданий. Большинство первых этажей зданий переделаны под торговые площади.

Для удовлетворения потребности в торгово-офисных площадях принято решение о строительстве данного объекта.

Проектируемый объект представляет собой близкое к прямоугольному в плане четырехэтажное здание с развитым в плане подземным цокольным этажом, предназначенным для размещения выставочного зала, теплового и водомерного узла.

Размеры здания в плане в крайних разбивочных осях составляют 14,00 x 34,20 м.

Высота жилых этажей – 3,3 м, высота подвала – 3,25 м. Высота здания от уровня чистого пола до верха парапета лестничной клетки составляет 17,80 м.

Ярославль расположен в 1 ветровом районе и в 4 снеговом. Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 –37 °С [1, т.1*]. Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 –34 °С [1, т. 1*]. Расчетная температура внутренневоздуха +20 °С [2, прил. 5]. Нормативный скоростной напор ветра $q_{wo} = 0.23$ [3, т. 11.1]. Нормативная масса снегового покрова $q_{so} = 1.68$ [3, п. 10.1]. Нормативная глубина промерзания грунта $h_{пр} = 1,8$ м. [4, п. 2.26]. По степени пожарной опасности здание относится к категории II [5, ст. 87]. По степени огнестойкости к категории II [6, п. 1.3].

Подземные воды вскрыты на глубине 2.7-3.0 м от поверхности земли.

1.2 Генплан

Строительная площадка располагается в г. Ярославль, Заволжский район, пр. Машиностроителей, напротив дома 48 и представляет собой не вполне освоенную территорию. Само здание является торгово-офисным.

Въезд на территорию административного здания предусматривается с пр. Машиностроителей. Схема движения по территории имеет кольцевой принцип, с обеспечением пожарного проезда вокруг здания. Генеральным планом предусмотрено размещение площадок для парковки автотранспорта для посетителей (по нормам расчета). В зоне парковки автомобилей для посетителей предусматриваются нормативные уклоны площадок. Предусмотрен отвод поверхностных вод в ливневую

канализацию. Вертикальные отметки площадки увязаны с существующими городскими дорогами и окружающей застройкой. Рельеф участка строительства спокойный, характеризуется абсолютными отметками 90,70-90,95. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола. Проект предусматривает благоустройство территории. Предусмотрено место для устройства цветника. Дорожная одежда подъездов и площадок парковки принята из асфальтобетона по щебеночно-песчаной подушке. Предусмотрены площадки из тротуарной плитки пешеходные зоны и дороги обрамлены бордюрным камнем.

Вертикальная планировка и мероприятия по благоустройству обеспечивают беспрепятственное передвижение маломобильных групп населения на территории Административного здания. В проекте предусмотрено:

- в местах пересечения пешеходных путей (тротуаров) с проезжей частью выполнены пандусы на тротуарах с уклоном 10% и высота бордюра не более 4,0 см [7, п. 3.29];

- на временной стоянке согласно предусмотрено место для автотранспорта инвалида. Ширина зоны для парковки автомобиля инвалидов - 3.5 м [7, п. 3.12].

ТЭП

- Площадь территории (АБВГ) - 0,4666 га;
- Площадь застройки - 538,7 м²;
- Площадь покрытий - 1796,6 м²;
- Площадь озеленения - 2330,7²;
- Процент застройки - 12 %;
- Процент озеленения - 50 %;
- Коэффициент использования территории - 0,50.

1.3 Объемно - планировочное решение

Здание торгово-офисное, каркасное, железобетонное, с монолитными перекрытиями. Имеет в плане прямоугольную форму, общие габариты в крайних осях 34,2 х 14,0 м. Главный фасад по пр. Машиностроителей ориентирован на юго-запад. Здание имеет подвальный этаж и 4 надземных этажа.

В здании запроектированы две лестничные клетки, одна из которых соединяет все этажи, другая соединяет с 1 по 4 этажи и имеет выход на кровлю. Кровля здания плоская совмещенная: в осях А-В – плоская, в осях В-Г – скатная, с наружным водостоком.

Наружная отделка – покраска водоэмульсионными красками, частично на фасаде использована система вентфасада.

Отделка цоколя предусматривается керамогранитом.

1.4 Архитектурно – конструктивное решение

Архитектурно-конструктивное решение представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Конструктивное решение здания

Части здания	Конструктивные решения
Конструктивная схема	– полный каркас с самонесущими наружными стенами
Фундаменты	– монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм. Подошва фундамента расположена на отметке – 4,200. Под подошву фундаментной плиты предусматривается устройство бетонной подготовки $h=0.1$ м
Стены подвала	– монолитные железобетонные толщиной 300, 350 мм.
Стены наружные	не несущие из пенобетонных блоков толщиной 300 мм [8] с утеплением и последующей штукатуркой. Общая толщина стены 410 мм.
Стены внутренние лестничных клеток	монолитные железобетонные толщиной 200 мм.
Перегородки	– каркасно-обшивные по системе «ТИГИ Knauf» толщиной 100 мм (профиль каркаса 50 мм + обшивка гипсокартонными листами в два слоя) – остекленные на всю высоту; – в помещениях с влажным режимом – кирпичные из кирпича керамического полнотелого одинарного, толщиной 120 мм [9]. – из пазогребневых силикатных блоков;
Перекрытия	– из стержневой арматуры при пролете до 1,5 м; – деревянный брус 90х90 при пролете более 1,5 м; – сборные железобетонные по серии 1.139-1 вып.2
Перекрытия	– монолитные железобетонные толщиной 220, 250 мм.
Лестницы	– сборные железобетонные марши (в опалубке серии 1.090) и монолитные площадки
Вентиляция	В здании офиса предусмотрена механическая приточно-вытяжная вентиляция
Вентшахты	– монолитные железобетонные толщиной 200 мм.
Кровля скатная	Металлочерепица, утепленная минераловатными плитами, в конструкции кровли запроектированы мансардные окна.
Кровля плоская	ПВХ мембрана, утепленная минераловатными плитами
Водосток кровли Пароизоляция	Наружный организованный по водосточным трубам. Пленка полиэтиленовая

Продолжение таблицы 1

Части здания	Конструктивные решения
Отопление.	<p>В здании офиса предусмотрена однотрубная система отопления с нижней разводкой. Параметры теплоносителя приняты: вода $\Delta t = 105^{\circ} - 70^{\circ} C$. Отопительные приборы для офиса приняты – биметаллические радиаторы, на отопительных приборах предусматривается установка радиаторных термостатов фирмы “Danfoss”. На каждом стояке устанавливается автоматический балансировочный клапан – автоматический ограничитель расхода теплоносителя. Для эффективной работы радиаторных термостатов и автоматических балансировочных клапанов на каждой ветке установлены фильтры. Удаление воздуха из системы отопления предусмотрено кранами, установленными на каждом приборе. Спуск воды осуществляется через запорные клапаны, установленные в нижних точках системы. Трубопроводы в пределах подвала прокладываются без изоляции.</p>
Утеплитель	<p>– в покрытии – жесткие минераловатные плиты ROCKWOOL "РУФ БАТТС", в утеплении стен ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д, в утеплении стен с облицовкой вентфасадом ROCKWOOL ВентиБАТТС – стены подвала – пеноплэкс</p>
Дверные блоки	<p>Входные наружные: на главном фасаде – стеклянные в стальных переплетах, на эвакуационных выходах – металлические утепленные, Тамбурные: на главном входе – стеклянные в стальных переплётках, на эвакуационных выходах – металлические утепленные [10], Внутренние – МДФ натуральный шпон; в лестничной клетке – стеклянные в стальных переплётках; Выход на кровлю – противопожарные НПО «Пульс».</p>
Витражи	<p>– однокамерные стеклопакеты из стекла ТОПСОЛ толщиной 6 мм с твердым селективным покрытием в одинарном переплете с заполнением аргоном; – переплеты из стального профиля системы “SCHUCO” или “Reiners”.</p>
Подоконные доски	<p>– пластиковые по ТУ 66178-84 или искусственный мрамор или гранит;</p>

Окончание таблицы 1

Части здания	Конструктивные решения
Полы	<p>Офисные помещения, кабинеты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линолеум на теплозвукоизолирующей основе [12] – 5 мм - мастика клеящая или клей - стяжка из цементно-песчаного раствора М 150, армирован. сеткой из ЗВр-І с ячейкой 200х200 мм – 35 мм - 1 слой пергамина [13] - керамзитовый гравий $Y=600 \text{ кг/м}^3$ – 40 мм - монолитная железобетонная плита – 250 мм <p>Торговые залы, коридоры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плитки керамогранитные – 7 мм - клей плиточный «Глимс-96» - 3 мм - стяжка из цементно-песчаного раствора М 150, армирован. сеткой из ЗВр-І с ячейкой 200х200 мм – 30 мм - 1 слой пергамина [13] - керамзитовый гравий $Y=600 \text{ кг/м}^3$ – 60 мм - монолитная железобетонная плита – 250 мм <p>Тамбур, венткамера:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плитки керамические – 7 мм - клей плиточный «Глимс-96» - 3 мм - стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 – 40 мм - 1 слой пергамина [13] - керамзитовый гравий $Y=600 \text{ кг/м}^3$ – 160 мм - монолитная железобетонная плита – 220 мм <p>Лестничные клетки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плитки керамогранитные – 7 мм - клей плиточный «Глимс-96» - 3 мм - стяжка из цементно-песчаного раствора М 150, армирован. сеткой из ЗВр-І с ячейкой 200х200 мм – 30 мм - 1 слой пергамина [13] - керамзитовый гравий $Y=600 \text{ кг/м}^3$ – 60 мм - монолитная железобетонная плита – 250 мм <p>Сан. узлы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плитки керамогранитные – 7 мм - клей плиточный «Глимс-96» - 3 мм - стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 – 20 мм - пленка ПВХ – 0,2 мм в 2 слоя - стяжка из цементно-песчаного раствора М 150, армированного сеткой из ЗВр-І с ячейкой 150х150 мм – 30 мм - монолитная железобетонная плита – 220 мм
Ограждения пандусов	Металлические, индивидуальные

Все конструкции и материалы, примененные в проекте, имеют санитарно-эпидемиологическое заключение и сертификаты пожарной безопасности в соответствии с “Перечнем продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности в Российской Федерации”.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.5.1 Наружные климатические условия

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Расчетная температура подвала $t_{\text{c}} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Расчетная температура наружного воздуха $t_{\text{ext}} = - 31 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Продолжительность отопительного периода $z_{\text{ht}} = 217$ суток
 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{\text{ht}} = - 4 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Скорость ветра $v = 4,9$ м/сек
 Градусо-сутки отопительного периода
 $D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}} = (20 + 4) \cdot 217 = 5208 (\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут})$
 Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

1.5.2 Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если при проектировании соблюдены требования показателей групп “а” и “б” либо “б” и “в” [11, п. 5.1]. При проектировании тепловой защиты жилого дома выбраны показатели групп “б” и “в”.

При проектировании ограждающих конструкций на основе выбранного подхода определяющим показателем является нормативная величина удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания. При этом минимально допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций ограничивается величиной R_o^{min} , определяемой из санитарно-гигиенических условий [11, п. 5.4] по формуле :

$$R_o^{\text{min}} = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\Delta t^n \cdot \alpha_{\text{int}}}$$

и составляет для:

$$\text{наружных стен: } R_o^{\text{min}} = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\Delta t^n \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \cdot (20 + 31)}{4,5 \cdot 8,7} = 1,30 (\text{м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) / \text{Вт}$$

наружных стен лестничных клеток:

$$R_o^{\text{min}} = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\Delta t^n \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \cdot (16 + 31)}{4,5 \cdot 8,7} = 1,20 (\text{м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) / \text{Вт}$$

$$\text{покрытия и чердачное перекрытия: } R_o^{\text{min}} = \frac{1 \cdot (20 + 31)}{4 \cdot 8,7} = 1,46 (\text{м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C}) / \text{Вт}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче из условий энергосбережения R^{req} [11, т. 4] в зависимости от градусо-суток отопительного периода по формуле:

$$R^{\text{req}} = a \cdot D_d + b$$

и составляет для:

наружных стен: $R_w^{req} = 0,0003 \cdot 5208 + 1,2 = 2,76 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$

покрытия: $R_c^{req} = 0,0004 \cdot 5208 + 1,6 = 3,68 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$

окон, витрин и витражей: $R_F^{req} = 0,00005 \cdot 5208 + 0,2 = 0,41 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$

наружных входных дверей: $R_{ed}^{req} = 0,6 \cdot R_w^{req} = 0,6 \cdot 2,76 = 1,66 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$

1.5.3 Сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

1.5.3.1 Наружные стены

а) Тип 1

$$(A_{W1} = 931,1 \text{ м}^2)$$

Стена монолитная железобетонная — $\delta = 0,20 \text{ м}$; $\lambda_B = 2,04 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Плиты минераловатные ROCKWOOL "ВЕНТИ БАТТС Д" ($\gamma = 62 \text{ кг}/\text{м}^3$) -
 $\delta = 0,10 \text{ м}$; $\lambda_B = 0,045 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Сопротивление теплопередаче наружной стены

$$R_w = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{0,10}{0,045} + \frac{1}{23} = 2,48 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$$

б) Тип 2

$$(A_{W2} = 181,6 \text{ м}^2)$$

Стена монолитная железобетонная — $\delta = 0,30 \text{ м}$; $\lambda_B = 2,04 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Плиты из экструзионные вспененные полистирольные ПЕНОПЛЭКС
М35 ($\gamma = 35 \text{ кг}/\text{м}^3$) - $\delta = 0,08 \text{ м}$; $\lambda_B = 0,03 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Сопротивление теплопередаче наружной стены

$$R_w = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{2,04} + \frac{0,08}{0,03} + \frac{1}{23} = 2,97 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$$

в) Тип 3

$$(A_{W3} = 6,6 \text{ м}^2)$$

1 слой гипсокартона ($\gamma = 800 \text{ кг}/\text{м}^3$) — $\delta = 0,012 \text{ м}$; $\lambda_B = 0,21 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Блоки стеновые пенобетонные ($\gamma = 600 \text{ кг}/\text{м}^3$) — $\delta = 0,3 \text{ м}$; $\lambda_B = 0,26 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Плиты минераловатные ROCKWOOL "ФАСАД БАТТС Д" ($\gamma = 120 \text{ кг}/\text{м}^3$) -
 $\delta = 0,07 \text{ м}$; $\lambda_B = 0,046 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Сопротивление теплопередаче наружной стены

$$R_w = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,012}{0,21} + \frac{0,30}{0,26} + \frac{0,07}{0,046} + \frac{1}{23} = 2,89 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$$

г) Тип 4

$$(A_{W2} = 181,6 \text{ м}^2)$$

Стена монолитная железобетонная — $\delta = 0,35 \text{ м}$; $\lambda_B = 2,04 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Плиты из экструзионные вспененные полистирольные ПЕНОПЛЭКС
М35 ($\gamma = 35 \text{ кг}/\text{м}^3$) - $\delta = 0,08 \text{ м}$; $\lambda_B = 0,03 \text{ Вт}/(м \cdot ^\circ C)$

Сопротивление теплопередаче наружной стены

$$R_w = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,35}{2,04} + \frac{0,08}{0,03} + \frac{1}{23} = 2,99 (м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$$

Данные о среднем сопротивлении теплопередаче наружных стен здания приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Среднее сопротивление теплопередаче наружных стен здания

Наружные стены	$A_{wi}, \text{ м}^2$	$R_{wi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$
Тип 1	931,1	2,48
Тип 2	181,6	2,97
Тип 3	6,6	2,89
Тип 4	69,7	2,99

$$R_w = \frac{A_w}{\sum \frac{A_{wi}}{R_{wi}}} = \frac{1189}{\frac{931,1}{2,48} + \frac{181,6}{2,97} + \frac{6,6}{2,89} + \frac{69,7}{2,99}} = \frac{1189}{554} = 2,57 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

1.5.3.2 Покрытие

а) Покрытие плоское ($A_{\text{покр}}=327\text{м}^2$)

Гидроизоляционный ковер

Плиты минераловатные ROCKWOOL "РУФ БАТТС В" ($\gamma = 190 \text{ кг/м}^3$)
 $\delta=0,04\text{м}; \lambda_B = 0,048 \text{ Вт/}(\text{м} \cdot \text{°C})$

Плиты минераловатные ROCKWOOL "РУФ БАТТС В" ($\gamma = 110 \text{ кг/м}^3$)
 $\delta=0,11\text{м}; \lambda_B = 0,045 \text{ Вт/}(\text{м} \cdot \text{°C})$

Цем.-песч. стяжка М50 $\delta=0,03\text{м}$ $\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/}(\text{м} \cdot \text{°C})$

Пароизоляция

Керамзитовый гравий по уклону ($\gamma = 600\text{кг/м}^3$) $\delta=0,05\dots 0,32\text{м}$
 $\lambda_B = 0,20 \text{ Вт/}(\text{м} \cdot \text{°C})$

Монолитная железобетонная плита $\delta=0,2\text{м}$ $\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/}(\text{м} \cdot \text{°C})$

Сопротивление теплопередаче покрытия (учитывая верхний жесткий слой минплиты)

$$R_c = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{0,048} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,05}{0,2} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 1,37 + \frac{\delta_{\text{ум}}}{0,045} (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт};$$

Требуемое сопротивление теплопередаче

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}} = (20 + 4) \cdot 227 = 5208 (\text{°C} \cdot \text{сут})$$

$$R_c^{\text{req}} = 0,0004 \cdot 5208 + 1,6 = 3,68 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

Необходимая толщина утеплителя:

$$R_c \geq R_c^{\text{req}}; \quad 1,37 + \frac{\delta_{\text{ум}}}{0,045} \geq 3,68; \quad \delta_{\text{ум}} \geq (3,68 - 1,37) \cdot 0,045 = 0,104\text{м};$$

$$\text{Принимаем } \delta_{\text{ум}} = 110\text{мм} \rightarrow R_o^{g.c} = 1,37 + \frac{0,11}{0,045} = 3,81 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$$

б) Покрытие скатное ($A_{\text{покр}}=160,38 \text{ м}^2$)

Металлочерепица

Плиты минераловатные ROCKWOOL "ЛАЙТ БАТТС" ($\gamma = 35 \text{ кг/м}^3$)
 $\delta=0,17\text{м}; \lambda_B = 0,045 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{С)}$

Пароизоляция

Подшивка ГКЛ (2 слоя) $\delta=0,025\text{м}; \lambda_B = 0,21 \text{ Вт/(м}\cdot^\circ\text{С)}$

Сопротивление теплопередаче покрытия

$$R_c = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,17}{0,045} + \frac{0,025}{0,21} + \frac{1}{23} = 4,06 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт};$$

Данные о среднем сопротивлении теплопередаче разных типов покрытия здания приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Среднее сопротивление теплопередаче покрытия здания

Вид покрытия	$A_{ci}, \text{ м}^2$	$R_{ci}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$
Плоское	931,1	2,48
Скатное	181,6	2,97

$$R_w = \frac{A_c}{\sum \frac{A_{ci}}{R_{ci}}} = \frac{487,38}{\frac{327}{3,81} + \frac{160,38}{4,06}} = \frac{487,38}{125,33} = 3,89 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт}$$

1.5.3.3 Ограждения отапливаемого подвала на отм. -3,600 м

Все ограждения, контактирующие с грунтом ($A_f = 813,72 \text{ м}^2$), разбиваем на зоны шириной 2 м, начиная от верха наружных стен подвала, контактирующих с грунтом. Данные о среднем сопротивлении теплопередаче и площади зон ограждения приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Площади зон и их сопротивления теплопередаче

Ограждение	$A_{fi}, \text{ м}^2$	$R_{fi}, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$
Зона I	235,32	2,10
Зона II	229,56	4,30
Зона III	194,24	8,60
Зона IV	154,6	14,20

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждений, контактирующих с грунтом

$$R_f = \frac{A_f}{\sum \frac{A_{fi}}{R_{fi}}} = \frac{813,72}{\frac{235,32}{2,1} + \frac{229,56}{4,3} + \frac{194,24}{8,6} + \frac{154,9}{14,2}} = \frac{813,72}{198,9} = 4,1 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт}$$

1.5.3.4 Входные двери

Наружные входные двери приняты металлические каркасно-обшивные с утеплителем внутри. Утеплитель – плиты минераловатные "ТЕХНОБЛОК" ($\gamma = 45 \text{ кг/м}^3$)

$$\delta = 0,05 \text{ м}; \lambda_B = 0,044 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$$

Сопротивление теплопередаче входных металлических дверей

$$R_{ed} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,044} + \frac{1}{23} = 1,29 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт};$$

1.5.3.5 Светопрозрачные конструкции

Светопрозрачные конструкции (окна) выполнены из ПВХ профилей с заполнением двухкамерным стеклопакетом. $R_F = 0,56 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.

Светопрозрачные конструкции (витражи) выполнены из переплетов из стальных сплавов (фирмы "SCHUCO") с заполнением двухкамерными стеклопакетами. $R_F = 0,56 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$.

Данные о нормируемых и приведенных сопротивлениях теплопередаче ограждающих конструкций приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Нормируемые и приведенные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

Ограждающая конструкция	Требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$		Приведенное сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$
	R_0^{min}	R_0^{req}	
Наружные стены	1,3	2,76	2,57
Светопрозрачные конструкции (окна, балконные двери)	–	0,41	0,56
Наружные входные двери	–	1,66	1,29
Покрытие	1,46	3,68	3,89

Вывод: Ограждающие конструкции административного здания соответствуют установленным требованиям [11]. Уровень теплозащитных качеств ограждающих конструкций достаточен.